

会長賞受賞者記念講演

② アカムツ種苗生産技術の開発に関する研究

富山県農林水産総合技術センター 水産研究所

主任研究員 福西悠一

【背景と目的】

アカムツ（ノドグロ）は、浜値で 10,000 円/kg を超えることもある高級魚である。本種は、漁業関係者から資源増大の強い要望があり、新たな栽培漁業対象種として期待されている。富山県水産研究所では、平成 23 年より本種の栽培漁業の事業化を目指しており、本研究では、その基盤となる種苗生産技術を開発することを目的とした。

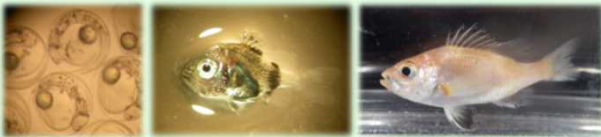
【内 容】

漁獲した親魚の腹部から卵と精子を採取して人工授精し、受精卵を得ることが可能となった。ふ化仔魚を用いて飼育試験を実施し、平成 25 年には世界で初めて稚魚の生産に成功し、仔稚魚の形態と発生についての知見が得られた。その後、飼育技術の改良を重ね、年 5 万尾生産、生残率 15%、飼育密度 2,000 尾/m³の目標を達成したことから、種苗生産の基礎的な技術は確立した。しかし、自然水温で飼育すると、放流サイズ（全長 5 cm）に達するのに約 5 ヶ月を要し、飼育期間が長すぎることで、種苗の性別が極端にオスに偏る（98%以上）ことが課題であった。そこで、水温別の飼育試験を行い、仔稚魚期を通して成長の速い水温は 21～25℃であることを明らかにし、飼育期間を約 2 ヶ月短縮した。また、低い水温で仔稚魚を飼育しても雌の割合は増えなかったが、大豆イソフラボンを餌料に展着し、稚魚に給餌した結果、雌の割合を約 10%まで増やすことに成功した。

【成果と波及効果】

本種の基礎的な種苗生産技術を確立し、初期生態の解明に貢献した。性比バランスの取れた種苗を生産する技術にも進展があり、着実にアカムツの栽培漁業の事業化に近づいている。本研究により開発したアカムツの種苗生産技術を用いて、平成 28 年から令和 4 年までに約 22 万尾の種苗を富山湾に放流した結果、水揚げされる放流魚の尾数は年々増加傾向にあり、本種の資源増大に資することが期待される。

アカムツの種苗生産技術開発に関する研究



The image consists of three side-by-side photographs. The leftmost photo shows several round, orange-colored eggs with visible internal structures. The middle photo shows a small, translucent larva with a large eye and some internal organs visible. The rightmost photo shows a larger, more developed juvenile fish with a yellowish-orange body and a long, thin tail.

アカムツ研究チーム（代表者 福西悠一）

富山県農林水産総合技術センター水産研究所 福西悠一・飯田直樹
新潟市水族館マリニピア日本海 新田 誠

国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所 八木佑太

背景と目的「対象魚魚のアカムツ」



アカムツ (*Doederleinia berycoides*) 「白身のトロ」 炙り刺身

- 通称：ノドグロ
- 分布：日本沿岸からオーストラリア北西沿岸
- 生息場所：水深100～200m (波戸岡, 2013)
陸棚の縁, 斜面域 (山田ら, 2007)
- 価格：浜値で10,000円/kgを超えることも
高級魚ノドグロ ⇒ 放流・資源増大の要望大

目的：アカムツの種苗生産技術確立する

背景「富山県のアカムツ漁業について」

日本海側の漁獲量は1000～1800 t

富山県は10～25 t

富山県では約70%が刺網による漁獲

漁獲されるのは主に20～30cm台

放流魚は十分に成長してから漁獲される可能性が高い

富山県の年別漁法別漁獲量 (t)

富山県で漁獲されたアカムツの全長組成 (cm)

富山県においてアカムツ栽培漁業の試験研究を実施

アカムツ種苗生産 業績関連研究と実施年度			
	富山水研のアカムツ研究	備考	
H22		マリンピア日本海 人工授精に成功	
H23	目標：アカムツ栽培漁業事業化 親魚養成技術	富山水研 アカムツ研究開始 (県単事業)	
H25	種苗生産技術 ← 本研究	マリンピア日本海、富山水研、 水産研究・教育機構 共同研究 ⇒ 稚魚生産に成功	
H28	放流技術 市場調査	種苗の試験放流開始 産地市場調査開始	
H29		水産庁委託事業に参画	
H30 と R6			

アカムツ種苗生産 採卵と人工授精

時期：8月下旬～10月上旬

場所：新潟県寺泊沖
富山県四方沖

漁法：刺網

時間：日没から夜間

方法：乾導法による人工授精
(船上で速やかに行う)

↓

受精卵の確保が可能に

※得られる卵の量が安定しないのが課題

アカムツ種苗生産 飼育方法

飼育法：「ほっとけ飼育」（高橋 1998）

- ・ 孵化開始から4～10日は止水
- ・ 水槽内でワムシを増殖させる
- ・ 稚魚の着底直前まで底掃除しない

種苗生産成功のポイント！

- ① 飼育初期は24時間照明で生残・成長を高める。
- ② 仔稚魚を狂奔させないため急激な照度変化を避ける。
- ③ ワムシの栄養価向上のためナンクロロブシを添加。
- ④ 水槽内の水をしっかり回す。

種苗生産水槽（3.6t）

t-test P<0.05

χ²-test P<0.05

2～12日 齡仔魚 光周期試験

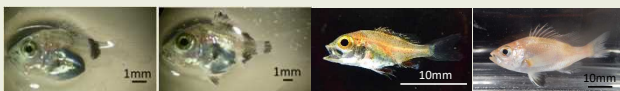
飯田ら（投稿中）

アカムツ種苗生産 仔稚魚の形態と発生

受精卵(ふ化6時間前) ふ化仔魚(1日齢) 屈曲前仔魚(6日齢) 屈曲仔魚(10日齢)
卵径:0.9mm 全長:2.9mm 全長:3.5mm 全長:4.3mm



屈曲後仔魚(30日齢) 浮遊期 稚魚(40日齢) 稚魚(60日齢) 稚魚(150日齢)
全長:10mm 全長:15mm 全長:20mm 全長:50mm



アカムツ種苗生産 給餌系列の概要



アカムツ種苗生産 成績の概要(120日齢時)

生産年度	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
生産稚魚尾数	16	9,379	31,019	92,234	24,373	2,753	65,050	3,754	64,591	23,470	0
生残率(%)	0.2	7.7	18.9	19.0	9.5	1.9	15.2	9.0	17.4	19.9	0
稚魚密度(尾数/t)	16	1,563	2,585	4,612	1,434	184	3,424	1,251	3,077	1,565	0

備考

稚魚生産
初成功

ガス病
発生

VNN
発生



種苗生産の一例

生産目標:5万尾、生残率15%、2,000尾/t
良質な受精卵が確保できれば達成可能

種苗生産の基礎的な飼育技術を確立

アカムツ種苗生産 重点的に取り組んだ課題

課題①: 成長が遅い。

放流サイズの全長50mmになるのに約5ヶ月かかるため経費と労力の負担が大きい。

⇒ 水温が仔稚魚の成長と生残に及ぼす影響を調べ飼育に適した水温を明らかにする。

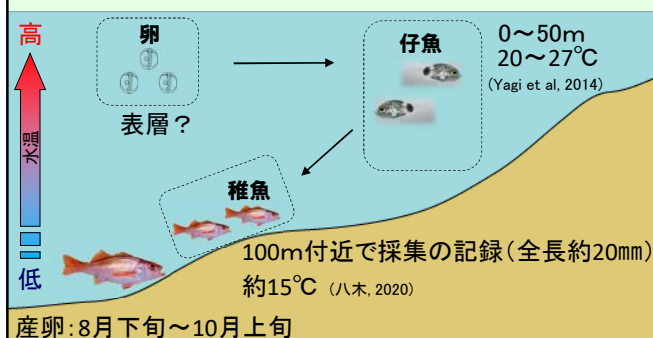
1. 小型水槽(10~30 L)による水温別飼育試験

3つの異なる 前期仔魚 後期仔魚 稚魚
发育段階



2. 種苗生産水槽(3.6~4t)による実証試験

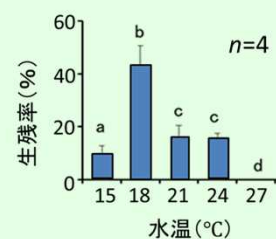
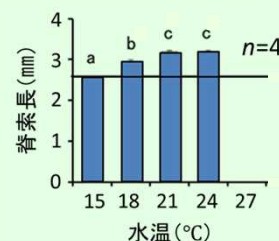
アカムツの初期生活史



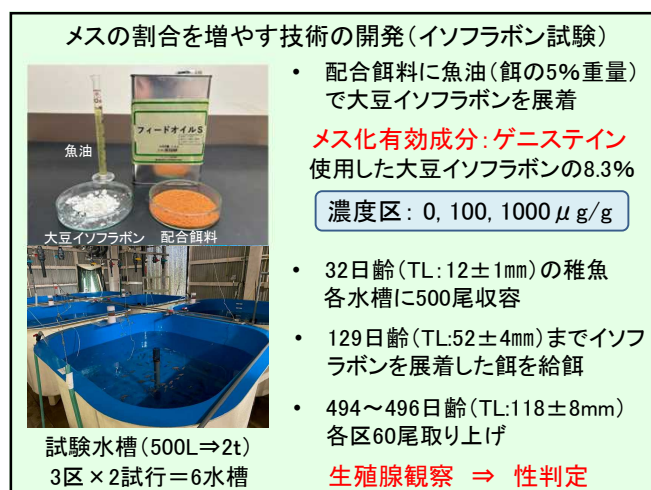
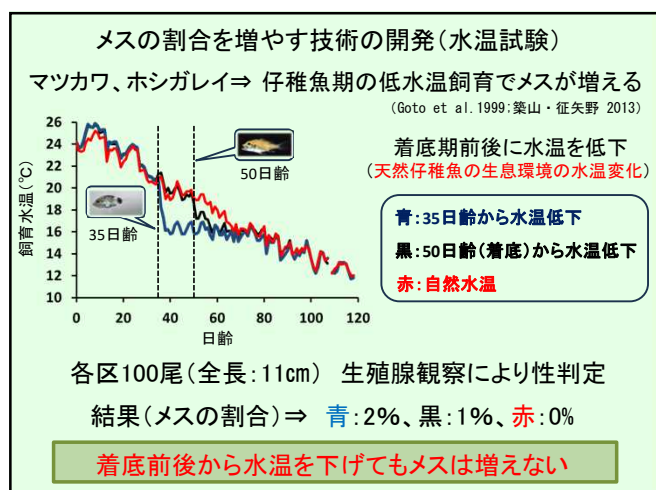
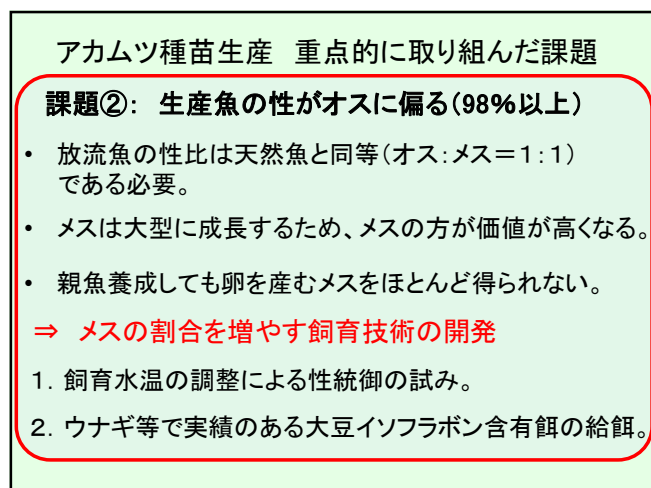
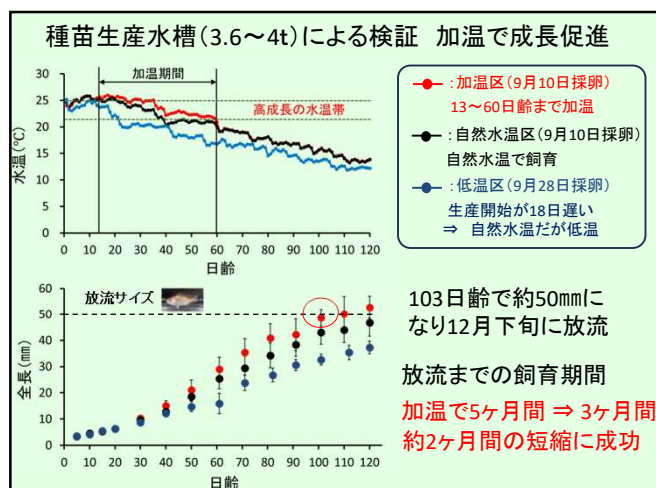
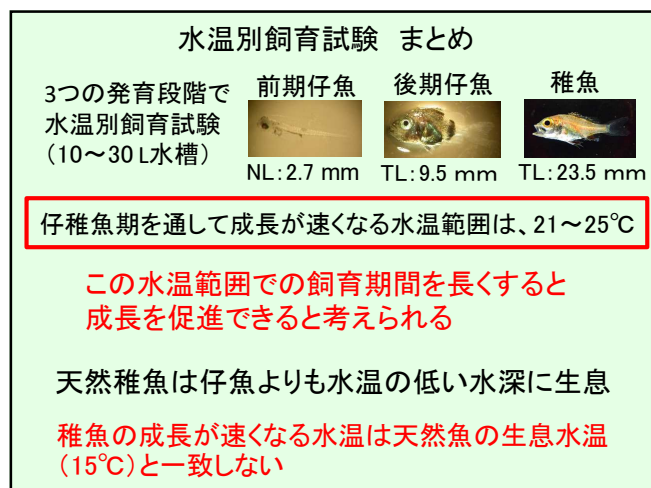
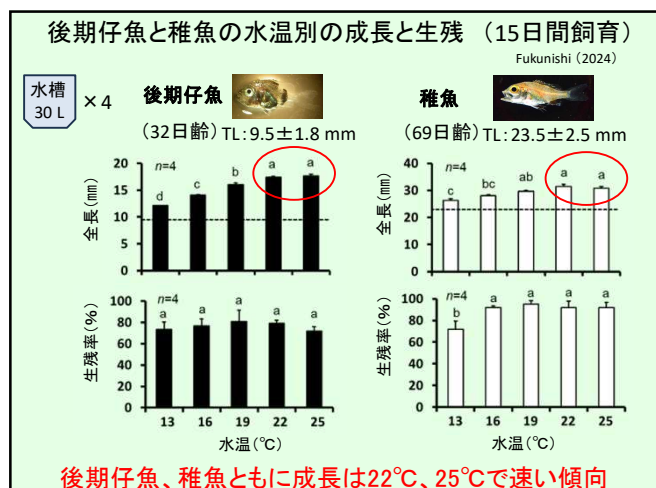
生息水温は仔魚よりも稚魚のほうが低い
産卵期の後半に産まれた方が経験する水温が低い

前期仔魚の水温別の成長と生残(10日間飼育) 飯田ら(投稿中)

水槽 10 L × 4 前期仔魚 (2日齢) 背索長(NL):2.7 mm



成長は21°C、24°Cで速く、生残は18°Cで最も高い傾向



メスの割合を増やす技術の開発 結果概要

129日齢 (TL:52±4mm)

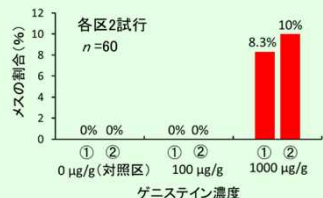
イソフラボン給餌終了時の全長、体重、生残率

濃度区間に有意差なし

イソフラボン添加は成長、生残に影響しない

濃度区	0 μg (対照区)	100 μg	1000 μg
全長(mm)	53±5	52±4	53±5
体重(g)	2.5±0.7	2.2±0.6	2.4±0.7
生残率(%)	50.3	53.2	52.1

494～496日齢 (TL:118±8mm)



1000 μg/gでのみ、メスの割合が約10%に増加

大豆イソフラボンを含む配合の給餌でメスの割合を増やせる

成果と波及効果

- 本種の初期生態(成長・適水温)の解明に貢献。
- 本種の基礎的な種苗産技術を確立。
- 性比バランスの取れた種苗を大量放流する体制が整いつつあり、栽培漁業の技術開発に貢献。
- 本研究により生産した稚魚(TL:50mm)を富山湾にH28～R4の間に合計約22万尾放流。
- 市場調査で、発見される放流魚の尾数は増加傾向。
⇒ 資源の維持・増大に資することが期待される。



放流されたノドグロ稚魚

市場で見つかった放流魚
(標識: 鼻孔隔壁欠損)

魚屋で売られていた放流魚

謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいたとやま市漁協の矢後氏、新潟県寺泊漁協の阿部氏を始めとする漁業関係者にお礼申し上げます。また、本発表に際して貴重なご意見をいただいた全国水産試験場長会の皆様に感謝申し上げます。

本研究の一部は、水産庁栽培漁業総合推進委託事業「さけ・ます等栽培対象資源対策事業」により実施しました。